



日本国特許庁
PATENT OFFICE
JAPANESE GOVERNMENT

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されて
いる事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed
with this Office.

出願年月日
Date of Application:

2000年 9月22日

出願番号
Application Number:

特願2000-288998

願人
Applicant(s):

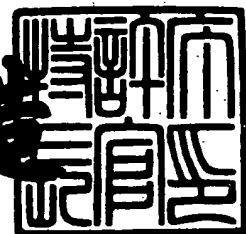
シャープ株式会社

CERTIFIED COPY OF
PRIORITY DOCUMENT

2001年 3月 2日

特許庁長官
Commissioner,
Patent Office

及川耕造



【書類名】 特許願

【整理番号】 00J02776

【提出日】 平成12年 9月22日

【あて先】 特許庁長官 殿

【国際特許分類】 G09G 3/36
G02F 1/133 580
G02F 1/133 575

【発明者】

【住所又は居所】 大阪府大阪市阿倍野区長池町 2 2 番 2 2 号 シャープ株式会社内

【氏名】 藤原 晃史

【発明者】

【住所又は居所】 大阪府大阪市阿倍野区長池町 2 2 番 2 2 号 シャープ株式会社内

【氏名】 山本 智彦

【発明者】

【住所又は居所】 大阪府大阪市阿倍野区長池町 2 2 番 2 2 号 シャープ株式会社内

【氏名】 田中 恵一

【発明者】

【住所又は居所】 大阪府大阪市阿倍野区長池町 2 2 番 2 2 号 シャープ株式会社内

【氏名】 井上 尚人

【発明者】

【住所又は居所】 大阪府大阪市阿倍野区長池町 2 2 番 2 2 号 シャープ株式会社内

【氏名】 市岡 秀樹

【特許出願人】

【識別番号】 000005049

【氏名又は名称】 シャープ株式会社

【代理人】

【識別番号】 100075557

【弁理士】

【フリガナ】 サイヨウ

【氏名又は名称】 西教 圭一郎

【電話番号】 06-6268-1171

【手数料の表示】

【予納台帳番号】 009106

【納付金額】 21,000円

【提出物件の目録】

【物件名】 明細書 1

【物件名】 図面 1

【物件名】 要約書 1

【包括委任状番号】 9006560

【プルーフの要否】 要

【書類名】 明細書

【発明の名称】 液晶表示装置

【特許請求の範囲】

【請求項 1】 複数の能動素子によって、スイッチングを行う液晶表示パネルを備えたアクティブマトリックス駆動型液晶表示装置において、

前記液晶表示パネルの温度変化に応じて、前記能動素子を駆動する信号の電圧を変化させて、能動素子の温度補償を行う電圧変動回路を有することを特徴とする液晶表示装置。

【請求項 2】 前記液晶表示パネルの温度変化を検出する温度検出器を有することを特徴とする請求項 1 記載の液晶表示装置。

【請求項 3】 位相変調駆動を行うことを特徴とする請求項 1 または 2 記載の液晶表示装置。

【請求項 4】 前記液晶表示パネルの温度変化に応じて、走査信号の印加電圧を変化させることを特徴とする請求項 1 ～ 3 のいずれかに記載の液晶表示装置。

【請求項 5】 前記液晶表示パネルの温度変化に応じて、共通信号の印加電圧を変化させることを特徴とする請求項 1 ～ 3 のいずれかに記載の液晶表示装置。

【請求項 6】 前記液晶表示パネルの温度変化に応じて、階調信号の印加電圧を変化させることを特徴とする請求項 1 ～ 3 のいずれかに記載の液晶表示装置。

【発明の詳細な説明】

【 0 0 0 1 】

【発明の属する技術分野】

本発明は、液晶表示装置に関し、さらに詳しくは、アクティブマトリックス駆動型の液晶表示装置に関する。

【 0 0 0 2 】

【従来の技術】

液晶表示装置（LCD：Liquid Crystal Display）は、ブラウン管（CRT：Cathode Ray Tube）などのディスプレイと比較すると、厚み（奥行き）を格段に薄くできること、消費電力が小さいこと、フルカラー化が容易なことなどの利点を持っている。その利点を活かし、最近では、ノート型 PC（パーソナルコンピ

ュータ)、各種モニタ、携帯テレビ、またはデジタルビデオカメラの表示部など多岐の分野にわたって用いられている。

【 0 0 0 3 】

L C Dの需要が伸びるにつれ、性能に対する要求も年々高くなりつつある。その中でも現在、重要かつ問題視されているのが、L C Dパネルの消費電力である。昨今、急速に成長している、携帯電話またはP D A (Personal Digital Assistant) などのモバイルツールにおいて、L C Dの消費電力の占める割合は大きく、L C Dの低消費電力化は早急に求められている。

【 0 0 0 4 】

現在、L C Dの低消費電力化を行うにあたり様々な対策が考えられている。中でも駆動面からのアプローチとしては、位相変調駆動による低消費電力化が報告されている。位相変調駆動に関しては、特開平 4 - 2 9 9 3 8 8 号公報に開示される。

【 0 0 0 5 】

次に、位相変調駆動について説明する。位相変調駆動は、電圧変動による駆動方法(電圧変動駆動)とは異なり、たとえば薄膜トランジスタ(T F T)または薄膜ダイオードなどの能動素子を用いたアクティブマトリックス液晶表示装置を、パルス幅による変調方式で駆動する。前記能動素子は、その電流-電圧特性が急峻でかつ応答性の高いため、画素電極と対向電極との間への電荷蓄積は急速に行われ、電極間の電圧上昇速度が速い。

【 0 0 0 6 】

したがって、画素電極と対向電極との間に印加される電圧は、前記能動素子の駆動信号入力端と対向電極との間に印加した選択電圧のパルス幅に応じて変化する。このため、前記選択電圧パルス幅を画像データに応じて制御すれば、画素電極と対向電極との間に印加される電圧を変化させて画素の透過率を制御し、階調表示を行うことができる。

【 0 0 0 7 】

具体的に図を用いて、電圧変動駆動と位相変調駆動とを説明する。図 5 は、電圧変動駆動による階調表示方式を説明するためのグラフである。図 5 に示すよう

に、電圧変動駆動では、画像データに応じて液晶に印加する電圧レベルを変えることによって、画素の透過率を制御し、階調表示を行う。

【 0 0 0 8 】

しかしながら、電圧変動駆動による駆動方法は、選択電圧の電圧値を変化させて階調表示を行うものであるため、駆動信号として、表示階調数と同数の電圧信号が必要であり、表示階調を多くするほど多段階の電圧を出力する電源回路が必要となって駆動回路が複雑化する。さらに、多段階の電圧を入力電圧から作成する際には、オペアンプなどの昇圧・降圧回路によって各設定電圧を作らなければならない、作成する際には必ず電力のロスが生じる。結果、パネルの消費電力は大きいものになってしまう。

【 0 0 0 9 】

次に、位相変調駆動による階調表示方式を説明する。図 6 は、位相変調駆動による階調表示方式を説明するためのグラフである。図 6 に示すように、位相変調駆動では、画像データに応じてパルス幅を制御することで、階調表示を行っている。つまり、パルス幅を変えることで、液晶に印加される電力レベルを制御し、階調表示を行うことができる。

【 0 0 1 0 】

位相変調駆動は、電圧変動駆動と異なり、パルス幅変調方式で駆動しているため、電圧変動駆動のように多段階の電圧レベルの駆動信号を用いることなく、2 値の電圧のみで階調表示を行うことができる。2 値の電圧のみで階調表示ができるということは液晶表示装置の消費電力を低減するのに非常に有効な手段である。なぜなら、前述したように、電圧変動駆動を行う場合には、多段階の電圧レベルが必要となるからである。また、電圧変動駆動において、各設定電圧を作成する際には、オペアンプなどの昇圧・降圧回路による電力のロスが生じる。

【 0 0 1 1 】

これに対して、位相変調駆動であれば階調表示の駆動電圧は 2 値のみであるから、昇圧または降圧の際の電力ロスもほとんどなく、結果、低消費電力で液晶表示パネルを駆動することが可能となる。このように、位相変調駆動を行うと液晶表示装置を低消費電力で駆動できる。

【 0 0 1 2 】

【発明が解決しようとする課題】

しかしながら、位相変調駆動には、動作雰囲気の温度変化に応じて、表示品位が変化してしやすいという問題点がある。もともと液晶表示装置は動作雰囲気の温度に対して、その表示が変化するのが問題の1つであった。その要因としては、

①液晶材料が温度特性を持つ（誘電率、保持率など）

②能動素子が温度特性を持つ

という、2つの要因が考えられる。

【 0 0 1 3 】

この中で、①の液晶材料に起因する表示変化は電圧変動駆動・位相変調駆動の両駆動において、ほぼ同様に生じる振舞である。しかしながら、②の能動素子の温度特性変化に対する液晶表示装置の振舞が電圧変動駆動と位相変調駆動とは大きく異なる。以下にその理由を、能動素子として、薄膜トランジスタ（TFT）素子を例にあげて説明する。

【 0 0 1 4 】

図7は、TFT素子を有する液晶表示パネルの1画素分の等価回路図である。TFT素子を有する液晶パネルでは、マトリクス状に配置された信号線と走査線の交点に、TFT素子が配置され、TFT素子のゲートは走査線に、ソースは信号線に、ドレインは液晶容量に接続される。前記液晶パネルにおいて、ゲート電極が選択状態になると、トランジスタは導通し、信号線の映像信号を液晶容量に書込む。ゲート電極が非選択状態になると、トランジスタはハイインピーダンスとなり、信号線の映像信号が液晶容量に漏れるのを防ぐ。

【 0 0 1 5 】

図8は、TFT（a-Si）の $V_g - \sqrt{I_d}$ 特性（ V_g ：TFT素子のゲート電極に印加される電圧 I_d ：ドレイン電流）の温度依存性を示すグラフである。図8に示す温度特性を見ると、温度上昇に伴ってTFTに流れ込むドレイン電流が増大することが判る。ドレイン電流の電流量が増大することは、それだけ液晶に流れる電流量が大きくなり、入力信号に対するドレイン電圧の立上り

が急峻になるということである。

【 0 0 1 6 】

以上のことを踏まえて、温度変化が生じた際の電圧変動駆動と位相変調駆動を考えてみる。まず、電圧変動駆動の場合を考えてみよう。図 9 (a) は、温度 $T = T_r$ (室温時) の際の階調信号 (中間調表示) を示すグラフである。図 9 (a) において、矩形波 1 で示した信号が入力信号であり、曲線 2 で示した信号がドレイン電圧である。中間表示は設定時間 (書込み時間: 1 H) 内に設定電圧 V_a まで達しているものとする。

【 0 0 1 7 】

図 9 (b) は、温度 $T = T_h$ ($T_h > T_r$) になった時の階調信号 (中間調表示) を示すグラフである。図 9 (b) では、図 9 (a) の状態から温度を上昇させ、 $T = T_h$ になった時の状態を表す。図 9 から、温度上昇に伴って T F T に流れ込むドレイン電流は増大し、入力信号に対するドレイン電圧の立上りが急峻になる様子が判る。

【 0 0 1 8 】

しかしながら、温度上昇によってドレイン電圧の立上りが急峻になったものの、この程度の変化であれば、設定時間 (書込み時間: 1 H) 内に設定電圧 V_a まで達しているという振舞は変わらない。結果、画素に印加される電圧は温度によって変わらず、T F T の温度特性起因の階調表示変化はない。もちろん、もっと大きな温度変化による、T F T 素子の特性変化が起こった場合、電圧変動駆動においても表示は変化する。

【 0 0 1 9 】

次に、位相変調駆動の場合を考える。図 10 (a) は、温度 $T = T_r$ の際の階調信号 (中間調表示) を示すグラフである。図 10 (a) において、矩形波 1 で示した信号が入力信号であり、曲線 2 で示した信号がドレイン電圧である。中間表示も設定時間 (書込み時間: 1 H) 内に設定電圧 V_c まで達しているものとする。

【 0 0 2 0 】

図 10 (b) は、温度 $T = T_h$ ($T_h > T_r$) になった時の階調信号 (中間調

表示)を示すグラフである。図10(b)では、図10(a)の状態から温度を上昇させ、 $T = T_h$ になった時の状態を表す。温度上昇に伴ってTFTに流れ込むドレイン電流は増大し、入力信号に対するドレイン電圧の立上りが急峻になる。すると、その立上り方の変化を受けて、中間調表示の設定電圧 V_c は $T = T_r$ 時よりも高い方向にシフトする。その結果、温度が上昇した場合、通常時よりも ΔV 高い電圧 V_c' が印加されることになり、階調表示が変化してしまう。

【0021】

つまり、位相変調駆動では、パルス幅変調方式で駆動しているため、ドレイン電圧の立上り方の変化がそのまま、まともに階調表示に影響を及ぼすことが判る。

【0022】

液晶表示装置において、パネル温度変化に起因する表示変化を防止するための対策として、たとえば特開平3-10217号公報では、信号電極に電圧が印加されるパルスの幅を温度によって変化させることによって、温度補償を行う方法が開示されている。しかしながら、この従来技術では、階調に応じてパルス幅を制御しなければならず、非常に複雑な制御になってしまう。

【0023】

特開平10-301094号公報では、透過型液晶表示装置において、バックライト光の温度分布による液晶の閾値移動を走査信号の電圧変化によって補償し、画像表示ムラを防止する方法が開示されている。しかしながら、この従来技術では、透過型液晶表示装置における、液晶の閾値移動の補償のみについて言及されており、反射型液晶表示装置、位相変調駆動、および能動素子(TFT)特性に対する補償については一切述べられていない。

【0024】

本発明の目的は、アクティブマトリックス駆動型液晶表示装置において、パネルの温度変化に起因する表示変化を防止し、動作範囲のいかなる温度においても良好な表示品位が得られる液晶表示装置を提供することである。

【0025】

【課題を解決するための手段】

本発明は、複数の能動素子によって、スイッチングを行う液晶表示パネルを備えたアクティブマトリックス駆動型液晶表示装置において、

前記液晶表示パネルの温度変化に応じて、前記能動素子を駆動する信号の電圧を変化させて、能動素子の温度補償を行う電圧変動回路を有することを特徴とする液晶表示装置である。

【 0 0 2 6 】

本発明に従えば、液晶表示装置は、前記液晶表示パネルの温度変化に応じて、前記能動素子を駆動する信号の電圧を変化させて、能動素子の温度補償を行う電圧変動回路を有するので、能動素子の温度特性変化を補償し、動作範囲のいかなる温度においても良好な表示品位を得ることができる。

【 0 0 2 7 】

また本発明は、前記液晶表示パネルの温度変化を検出する温度検出器を有することを特徴とする。

【 0 0 2 8 】

本発明に従えば、前記液晶表示パネルの温度変化を検出する温度検出器を有するので、液晶パネルの温度を逐次検出することができ、液晶パネルの温度変化に応じた能動素子の温度補償を行うことができる。

【 0 0 2 9 】

また本発明は、位相変調駆動を行うことを特徴とする。

位相変調駆動では、階調表示の駆動電圧が2値のみであるから、昇圧または降圧の際の電力ロスもほとんどなく、低消費電力で液晶表示パネルを駆動することができる。しかしながら、位相変調駆動には、動作雰囲気の温度変化に応じて、表示品位が変化しやすいという問題点がある。

【 0 0 3 0 】

本発明に従えば、液晶表示パネルの温度変化に応じて、前記能動素子を駆動する信号の電圧を変化させて、能動素子の温度補償を行うので、位相変調駆動を行う液晶表示装置においても温度変化による表示品位の変化を防止することができる。

【 0 0 3 1 】

また本発明は、前記液晶表示パネルの温度変化に応じて、走査信号の印加電圧を変化させることを特徴とする。

【 0 0 3 2 】

本発明に従えば、前記液晶表示パネルの温度変化に応じて、走査信号の印加電圧を変化させるので、温度変化によって表示が変化しない液晶表示パネルを実現することができる。

【 0 0 3 3 】

また本発明は、前記液晶表示パネルの温度変化に応じて、共通信号の印加電圧を変化させることを特徴とする。

【 0 0 3 4 】

本発明に従えば、前記液晶表示パネルの温度変化に応じて、共通信号の印加電圧を変化させるので、温度変化によって表示が変化しない液晶表示パネルを実現することができる。また、共通信号の印加電圧は、走査信号として印加する電圧などに比べて低電圧であるので、電圧変動させる電圧を低く設定することができる。

【 0 0 3 5 】

また本発明は、前記液晶表示パネルの温度変化に応じて、階調信号の印加電圧を変化させることを特徴とする。

【 0 0 3 6 】

本発明に従えば、前記液晶表示パネルの温度変化に応じて、階調信号の印加電圧を変化させるので、温度変化によって表示が変化しない液晶表示パネルを実現することができる。また、電圧変動駆動で液晶表示装置を駆動する場合には、各階調に対してそれぞれの階調電圧が設定されているので、これを利用すれば温度補償用の電圧をわざわざ作ることなく温度補償を行うことができる。

【 0 0 3 7 】

【発明の実施の形態】

図 1 は、本発明の実施の一形態である液晶表示装置 1 0 を示す概略図である。液晶表示装置 1 0 は、一対の基板間に液晶が介在される液晶表示パネル 4、液晶表示パネル 4 の温度を検出する温度検出器 3、および液晶表示パネル 4 に駆動電

圧を印加する電圧変動回路 5 を有する。

【 0 0 3 8 】

液晶表示装置 1 0 は、アクティブマトリクス型の液晶表示装置であり、能動素子として、薄膜トランジスタ (T F T) 素子を有する。T F T 素子などの能動素子は、その温度変化によって電気的特性が変化する。

【 0 0 3 9 】

温度検出器 3 は、液晶表示パネル 4 の温度を検出し、検出した温度は電圧変動回路 5 に伝達される。電圧変動回路 5 は、検出器 3 が検出した温度に応じて、液晶表示パネル 4 を駆動する信号の電圧を変動させる。

【 0 0 4 0 】

次に、液晶表示装置 1 0 の液晶駆動方式について、T F T 素子の温度特性変化に対してセンシティブに表示が変わる位相変調駆動を例に挙げて説明する。T F T 素子を有する液晶表示パネルでは、マトリクス状に配置された信号線と走査線との交点に、T F T 素子が配置され、T F T 素子のゲートは走査線に、ソースは信号線に、ドレインは液晶容量に接続される。前記液晶パネルにおいて、ゲート電極が選択状態になると、トランジスタは導通し、信号線の映像信号を液晶容量に書込む。ゲート電極が非選択状態になると、トランジスタはハイインピーダンスとなり、信号線の映像信号が液晶容量に漏れるのを防ぐ。

【 0 0 4 1 】

図 8 において前述したように、温度上昇に伴って T F T に流れ込むドレイン電流は増大する。ドレイン電流の電流量が増大するということは、それだけ液晶に流れる電流量が大きくなり、入力信号に対するドレイン電圧の立上りが急峻になり、液晶パネルの表示に影響を与えるということである。温度変化によって電流量が変化するのであれば、その電流量変化を補償するような形で、入力信号を変化させればよいと考えられる。

【 0 0 4 2 】

そこで、液晶表示パネルの温度変化に応じて、走査信号の印加電圧 V_g を変化させる駆動方法について考えてみる。図 2 は、T F T (a - S i) の $V_g - \sqrt{I_d}$ 特性 (V_g : T F T 素子のゲート電極に印加される電圧 I_d : ドレイン電流

）の温度依存性を示すグラフである。図 2 に示すように、温度変化に対して常に一定の電流量 $\sqrt{I_d} = C$ をドレイン電極に供給するためには、走査信号電圧 V_g を温度によって変化させてやればよいことが判る。すなわち、各温度 T_h , T_r , T_l の間に、 $T_h > T_r > T_l$ の関係が成立ち、温度 T_r のときに走査信号電圧 $V_g = V_r$ で $\sqrt{I_d} = C$ であれば、温度 T_h のときに走査信号電圧 $V_g = V_h$ ($V_h < V_r$) とすれば $\sqrt{I_d} = C$ となり、温度 T_l のときに走査信号電圧 $V_g = V_l$ ($V_r < V_l$) とすれば $\sqrt{I_d} = C$ となり、ドレイン電流を温度によらず一定に保つことができる。

【 0 0 4 3 】

図 3 (a) は、走査信号電圧 V_g が一定の場合の、階調信号の入力波形（中間調表示時）と、各温度 T_h , T_r , T_l でのドレイン電圧の変化とを示すグラフである。図 3 (a) から、温度変化によって TFT 特性が変わり、ドレインに流れ込む電流量、つまりドレイン電圧の立上り方が変化する様子が見て取れる。

【 0 0 4 4 】

図 3 (b) は、温度に応じて走査信号電圧 V_g を変化させた場合のドレイン電圧の変化を示すグラフである。図 3 (b) に示すように、温度によって走査信号電圧 V_g を V_h , V_r , V_l と変化させ、ドレイン電極に流れ込む電流量が一定値になるように制御することによって、ドレイン電圧の立上り方の温度依存性を無くすことができる。その結果、温度変化によって表示が変化しない、液晶表示パネルを実現することができる。

【 0 0 4 5 】

この駆動は電圧変動駆動のパネルにおいても有効であるが、特に能動素子の温度特性変化に対して、表示がセンシティブに変化する位相変調駆動においては、非常に有効な手段となる。また、位相変調駆動であれば階調表示の駆動電圧は 2 値のみであるから、昇・降圧の際の電力ロスもほとんどなく、結果、低消費電力で液晶表示パネルを駆動することが可能となる。

【 0 0 4 6 】

次に、液晶表示パネルの温度変化に応じて、共通信号の印加電圧 V_{com} または階調信号の印加電圧 V_s を変化させる駆動方法について考えてみる。図 4 は、

液晶表示パネルの温度変化に応じて、共通信号の印加電圧 V_{com} または階調信号の印加電圧 V_s を変化させる駆動方法について説明するためのグラフである。図 4 (a) において、矩形波 1 で示した信号が入力信号であり、曲線 2 で示した信号がドレイン電圧である。図 4 (a) に示すように、たとえばパネルの温度の低下に応じて、TFT 素子の特性が変化し、ドレイン電極に流れ込む電流量が低下し、ドレイン電極の電位は低下する。

【0047】

図 4 (b) は、液晶表示パネルの温度変化に応じて、対向電極に印加する電圧を変化させる駆動方法について説明するためのグラフである。まず、ドレイン電極に階調信号電圧 V_s が印加され、対向電極に共通信号電圧 V_{com} が印加される場合について考える。たとえば、液晶表示パネルの温度低下に伴って、ドレイン電極の電位が V_s から ΔV 低下する場合には、液晶の電位差が温度変化によらず一定になるように、対向電極に印加する共通信号電圧 V_{com} を図 4 (b) に示すように ΔV 低下させる。こうすることによって、TFT 素子の温度補償を行うことができる。

【0048】

この駆動を行う場合、共通信号の印加電圧 V_{com} は、走査信号電圧と比較して低電圧であるので、電圧変動させる電圧を低く設定できるというメリットがある。

【0049】

次に、ドレイン電極に共通信号電圧 V_{com} が印加され、対向電極に階調信号電圧 V_s が印加される場合について考える。この場合も、液晶表示パネルの温度変化に応じて TFT 素子の特性が変化し、ドレイン電極の電位が変動する。ここでたとえば、液晶表示パネルの温度低下に伴って、ドレイン電極の電位が V_{com} から ΔV 低下する場合には、液晶の電位差が温度変化によらず一定になるように、対向電極に印加する階調信号電圧 V_s を図 4 (b) に示すように ΔV 低下させる。こうすることによって、TFT 素子の温度補償を行うことができる。

【0050】

電圧変動駆動において、この駆動を行う場合は、各階調に対してそれぞれ階調

電圧が設定されているので、温度に応じて階調信号電圧 V_s を変動させる際に、その設定されている階調電圧を利用し、温度補償用の電圧をわざわざ作ることなく、温度補償を行うことができる。

【 0 0 5 1 】

以上のように、対向電極に印加する電圧を温度に応じて変動させることによって、TFT素子の温度補償を行うことができ、温度変化によって表示が変化しない液晶表示パネルを実現することができる。

【 0 0 5 2 】

さらに、対向電極に印加する電圧を変動させる駆動は、電圧変動駆動のパネルにおいても有効であるが、特に能動素子の温度特性変化に対して、表示がセンシティブに変化する位相変調駆動においては、非常に有効な手段となる。加えて、位相変調駆動であれば階調表示の駆動電圧は2値のみであるから、昇・降圧の際の電力ロスもほとんどなく、結果、低消費電力で液晶表示パネルを駆動することが可能となる。

【 0 0 5 3 】

図4(c)は、液晶表示パネルの温度変化に応じて、ドレイン電極に印加する電圧を変化させる駆動方法について説明するためのグラフである。まず、ドレイン電極に階調信号電圧 V_s が印加され、対向電極に共通信号電圧 V_{com} が印加される場合について考える。たとえば、液晶表示パネルの温度低下に伴って、ドレイン電極の電位が V_s から ΔV 低下すると推定される場合には、液晶の電位差が温度変化によらず一定になるように、階調信号として印加する電圧を図4(c)に示すように ΔV 上昇させる。こうすることによって、TFT素子の温度補償を行うことができる。

【 0 0 5 4 】

電圧変動駆動において、この駆動を行う場合は、各階調に対してそれぞれ階調電圧が設定されているので、温度に応じて階調信号電圧 V_s を変動させる際に、その設定されている階調電圧を利用し、温度補償用の電圧をわざわざ作ることなく、温度補償を行うことができる。

【 0 0 5 5 】

次に、ドレイン電極に共通信号電圧 V_{com} が印加され、対向電極に階調信号電圧 V_s が印加される場合について考える。この場合も、液晶表示パネルの温度変化に応じて TFT 素子の特性が変化し、ドレイン電極の電位が変動する。ここでたとえば、液晶表示パネルの温度低下に伴って、ドレイン電極の電位が V_{com} から ΔV 低下すると推定される場合には、液晶の電位差が温度変化によらず一定になるように、共通信号として印加する電圧を図 4 (c) に示すように ΔV 上昇させる。こうすることによって、TFT 素子の温度補償を行うことができる。

【0056】

この駆動を行う場合、共通信号の印加電圧 V_{com} は、走査信号電圧と比較して低電圧であるので、電圧変動させる電圧を低く設定できるというメリットがある。

【0057】

以上のように、ドレイン電極に印加する電圧を温度に応じて変動させることによって、TFT 素子の温度補償を行うことができ、温度変化によって表示が変化しない液晶表示パネルを実現することができる。

【0058】

さらに、ドレイン電極に印加する電圧を変動させる駆動は、電圧変動駆動のパネルにおいても有効であるが、特に能動素子の温度特性変化に対して、表示がセンシティブに変化する位相変調駆動においては、非常に有効な手段となる。加えて、位相変調駆動であれば階調表示の駆動電圧は 2 値のみであるから、昇・降圧の際の電力ロスもほとんどなく、結果、低消費電力で液晶表示パネルを駆動することが可能となる。

【0059】

【発明の効果】

以上のように本発明によれば、液晶表示装置は、前記液晶表示パネルの温度変化に応じて、前記能動素子を駆動する信号の電圧を変化させて、能動素子の温度補償を行う電圧変動回路を有するので、能動素子の温度特性変化を補償し、動作範囲のいかなる温度においても良好な表示品位を得ることができる。

【0060】

また本発明によれば、前記液晶表示パネルの温度変化を検出する温度検出器を有するので、液晶パネルの温度を逐次検出することができ、液晶パネルの温度変化に応じた能動素子の温度補償を行うことができる。

【 0 0 6 1 】

また本発明によれば、前記液晶表示パネルの温度変化に応じて、前記能動素子を駆動する信号の電圧を変化させて、能動素子の温度補償を行うので、位相変調駆動を行う液晶表示装置においても温度変化による表示品位の変化を防止することができる。

【図面の簡単な説明】

【図 1】

本発明の実施の一形態である液晶表示装置 1 0 を示す概略図である。

【図 2】

T F T (a - S i) の $V_g - \sqrt{I_d}$ 特性の温度依存性を示すグラフである。

【図 3】

各温度 T_h , T_r , T_l でのドレイン電圧の変化を示すグラフである。

【図 4】

液晶表示パネルの温度変化に応じて、共通信号の印加電圧 V_{com} または階調信号の印加電圧 V_s を変化させる駆動方法について説明するためのグラフである。

【図 5】

電圧変動駆動による階調表示方式を説明するためのグラフである。

【図 6】

位相変調駆動による階調表示方式を説明するためのグラフである。

【図 7】

T F T 素子を有する液晶表示パネルの 1 画素分の等価回路図である。

【図 8】

T F T (a - S i) の $V_g - \sqrt{I_d}$ 特性の温度依存性を示すグラフである。

【図 9】

電圧変動駆動における温度 $T = T_r$ (室温時) および温度 $T = T_h$ (温度上昇

時) の階調信号とドレイン電圧の変化を示すグラフである。

【図 1 0】

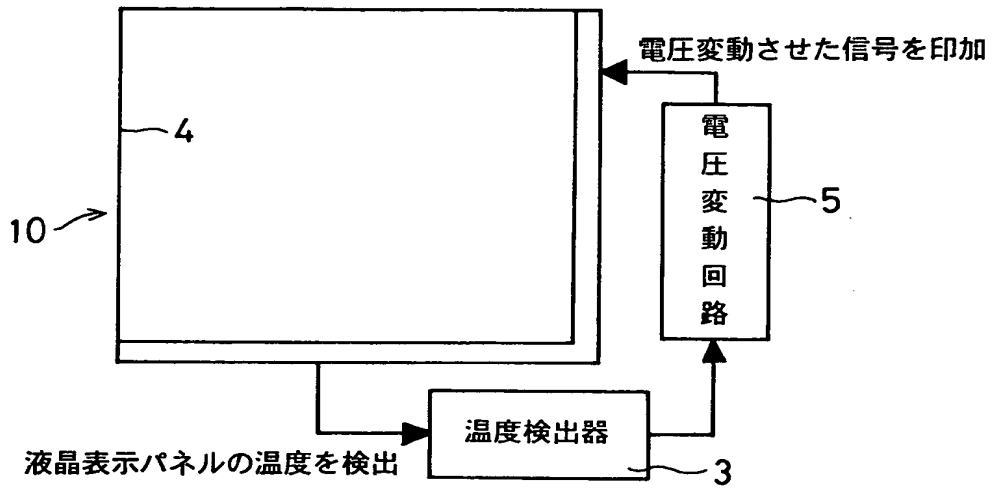
位相変調駆動における温度 $T = T_r$ (室温時) および温度 $T = T_h$ (温度上昇時) の階調信号とドレイン電圧の変化を示すグラフである。

【符号の説明】

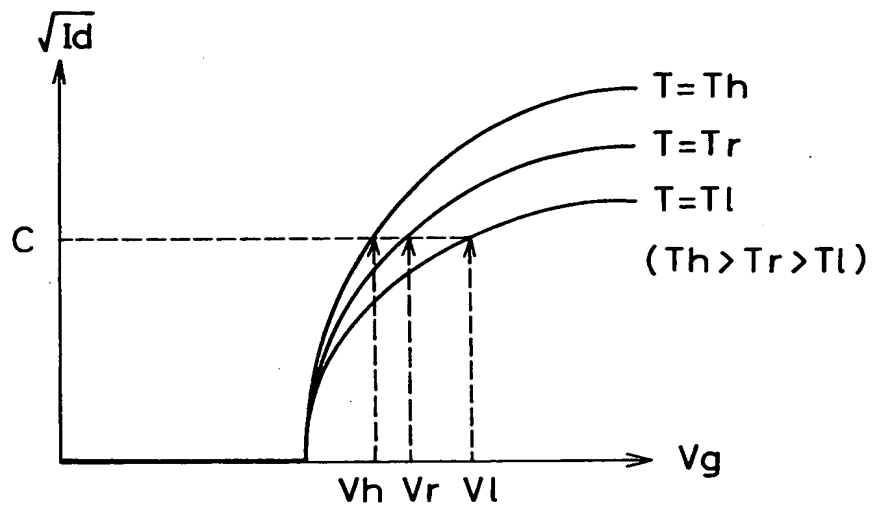
- 1 入力信号
- 2 ドレイン電圧
- 3 温度検出器
- 4 液晶表示パネル
- 5 電圧変動回路
- 1 0 液晶表示装置

【書類名】 図面

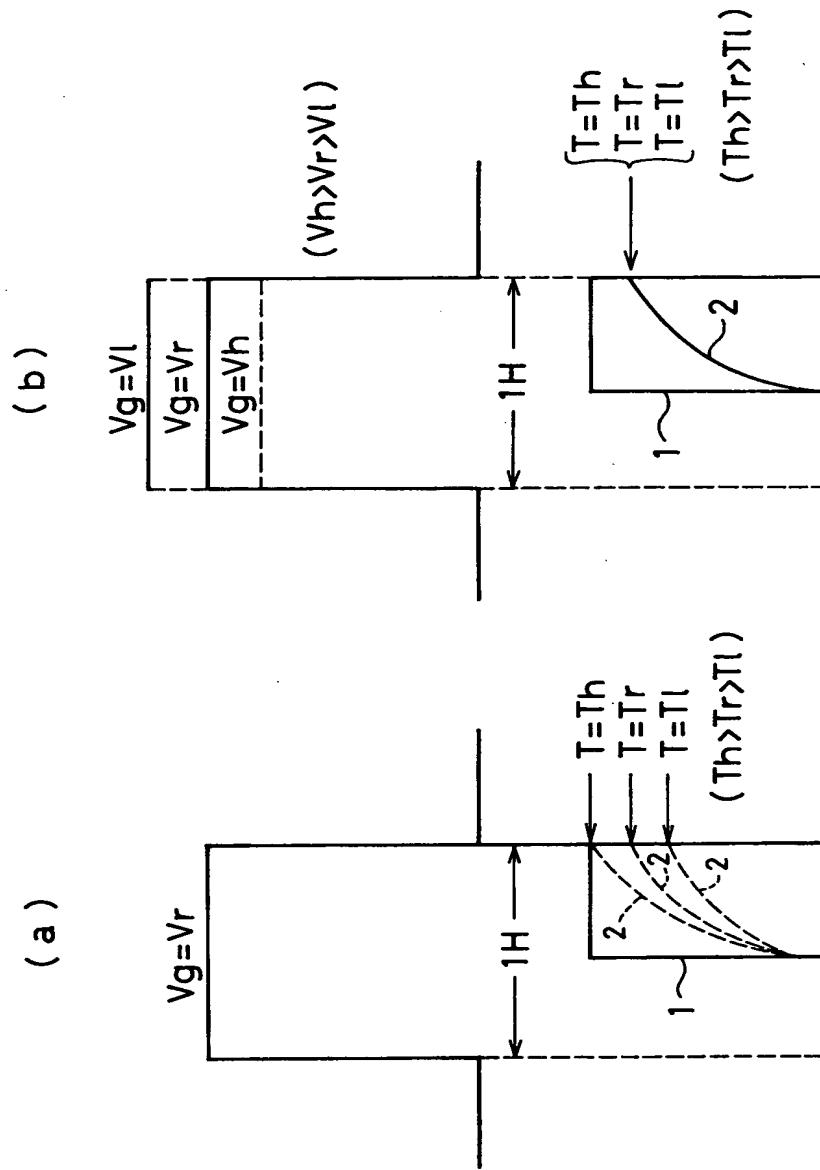
【図 1】



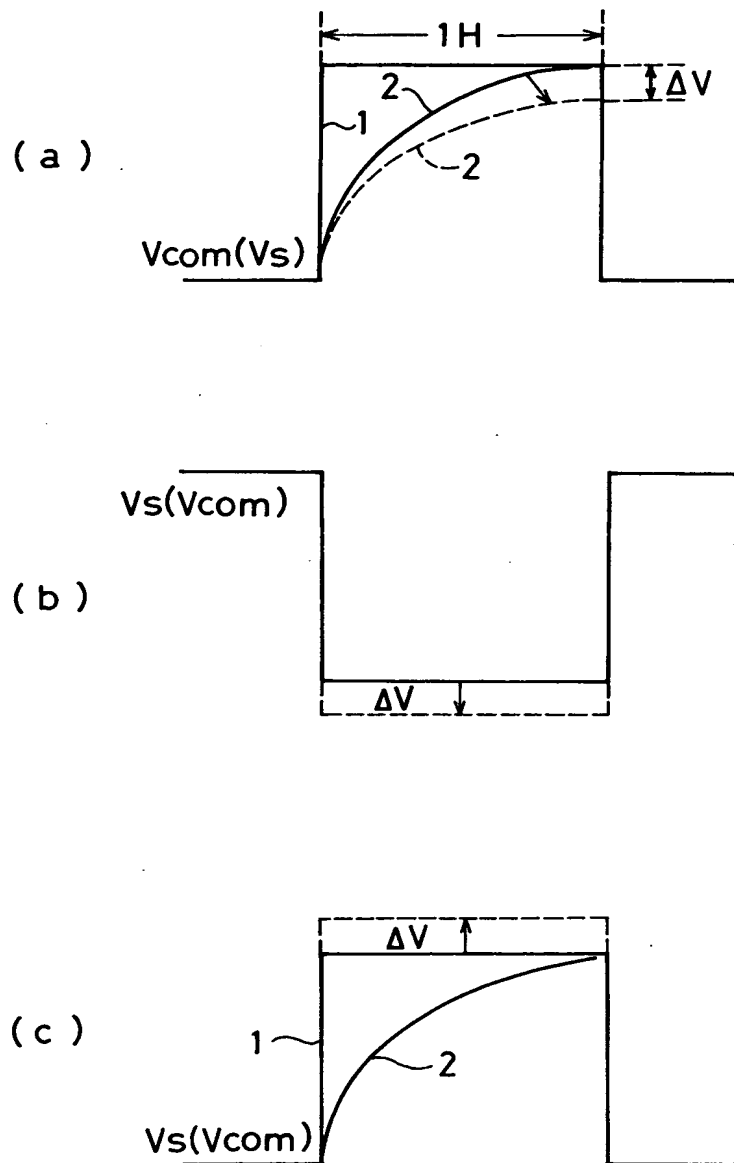
【図 2】



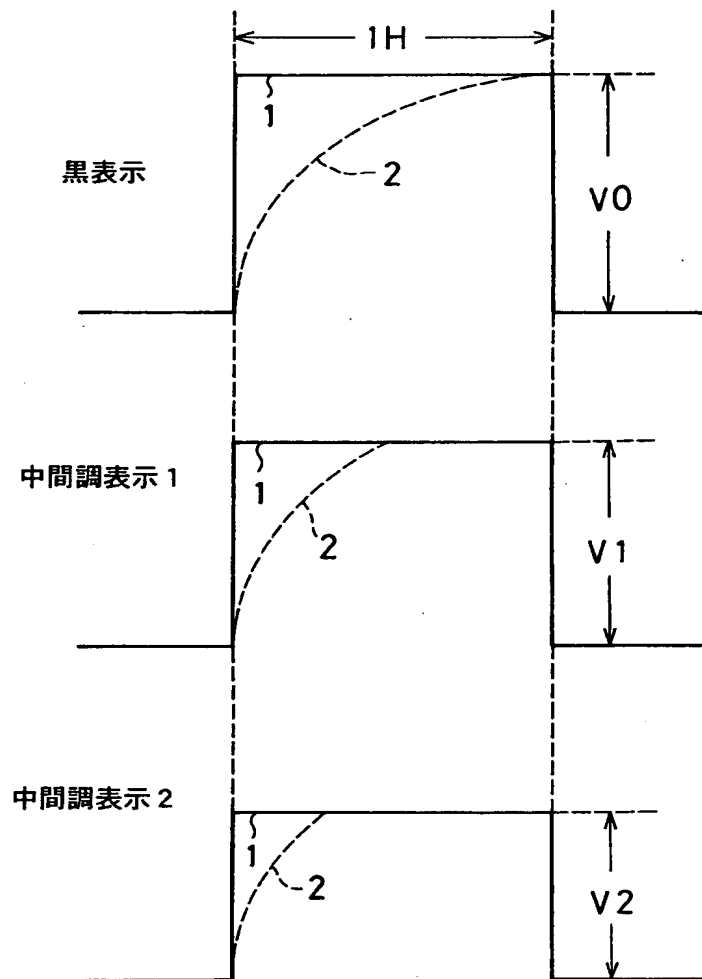
【図 3】



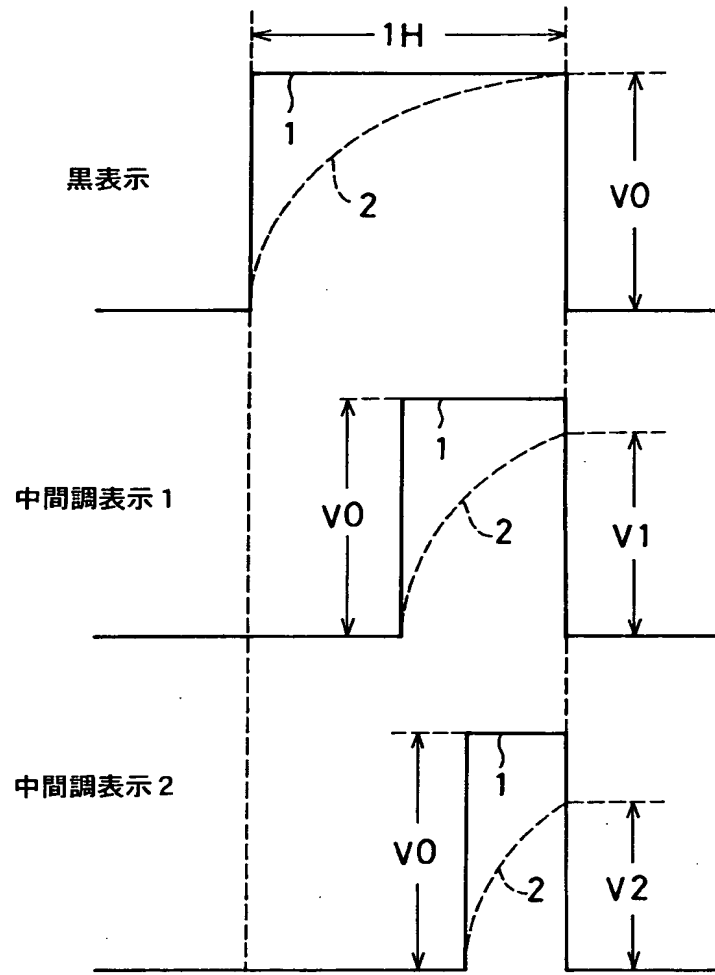
【図 4】



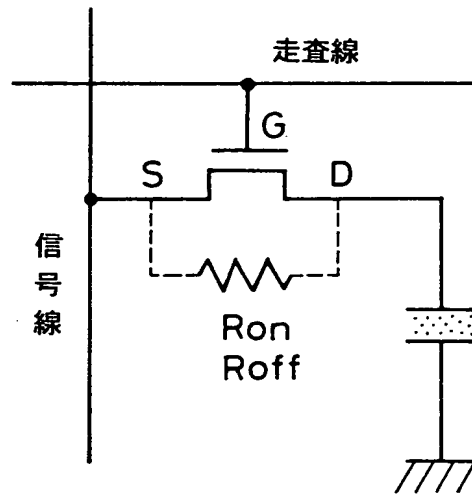
【図 5】



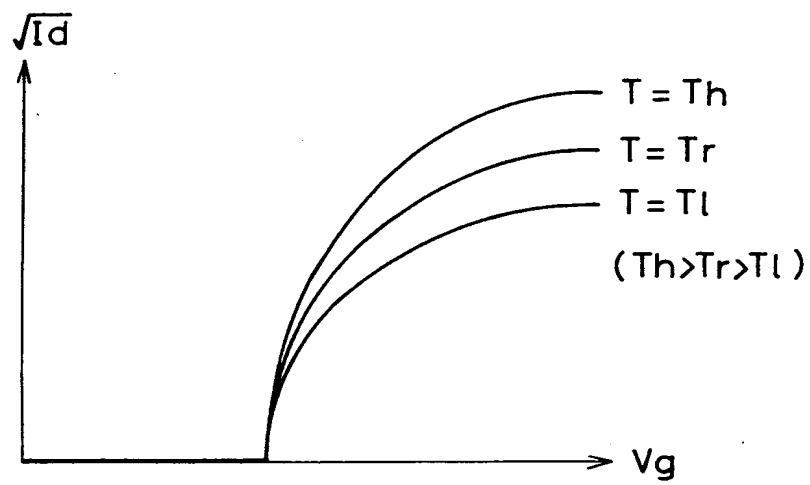
【図 6】



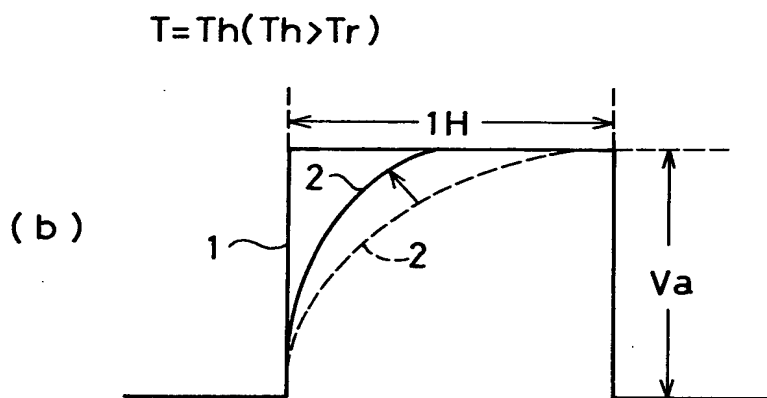
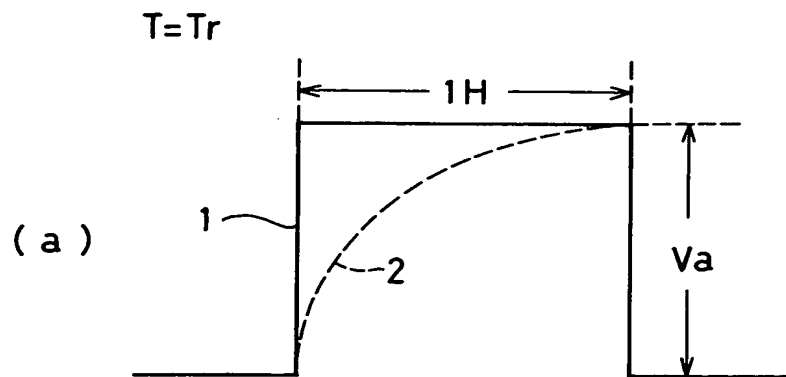
【図 7】



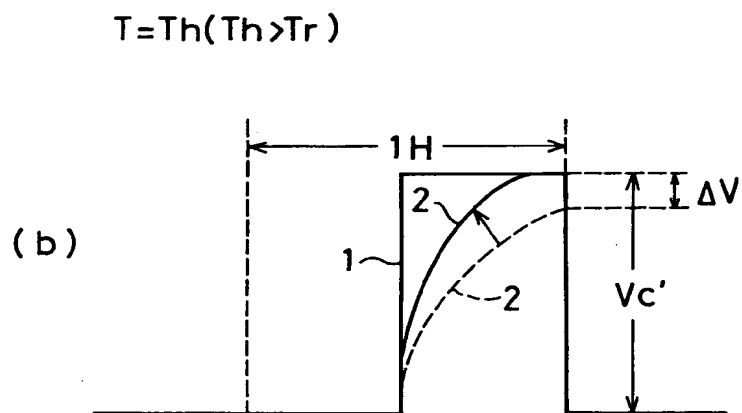
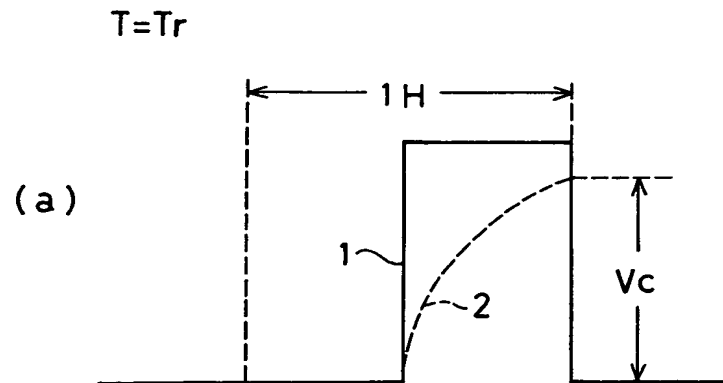
【図 8】



【図9】



【図 1 0】



【書類名】 要約書

【要約】

【課題】 アクティブマトリックス駆動型液晶表示装置において、パネルの温度変化に起因する表示変化を防止し、動作範囲のいかなる温度においても良好な表示品位が得られる液晶表示装置を提供することである。

【解決手段】 液晶表示装置 10 は、一対の基板間に液晶が介在される液晶表示パネル 4、液晶表示パネル 4 の温度を検出する温度検出器 3、および液晶表示パネル 4 に駆動電圧を印加する電圧変動回路 5 を有する。液晶表示パネル 4 は、薄膜トランジスタ（TFT）素子を有し、TFT素子は、その温度変化によって電気的特性が変化する。温度検出器 3 は、液晶表示パネル 4 の温度を検出し、電圧変動回路 5 は、検出器 3 が検出した温度に応じて、液晶表示パネル 4 を駆動する信号の電圧を変動させ、TFT素子の温度補償を行う。

【選択図】 図 1

出 願 人 履 歴 情 報

識別番号 [000005049]

1. 変更年月日	1990年 8月29日
[変更理由]	新規登録
住 所	大阪府大阪市阿倍野区長池町22番22号
氏 名	シャープ株式会社